

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-321738

(43)Date of publication of application : 03.12.1996

(51)Int.Cl.

H03H 7/46
H01P 1/203
H01P 1/213
H01P 5/02
H03H 7/01

(21)Application number : 07-124746

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 24.05.1995

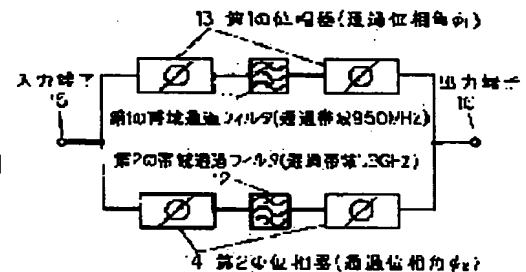
(72)Inventor : ISHIDA KAORU
KOSUGI HIROAKI
ISHIZAKI TOSHIO
SASAKI FUJIO
MORINAGA YOICHI

(54) TWO-FREQUENCY BAND PASS FILTER, TWO-FREQUENCY BRANCHING DEVICE AND ITS SYNTHESIZER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the two-frequency band pass filter without the need for a control signal, with excellent entire insertion loss by converting input output impedance of 1st and 2nd band pass filters for the connection.

CONSTITUTION: When a pass band of a 2nd band pass filter is in existence at the outside of the pass band of a 1st band pass filter 11, a frequency band of the filter 11 corresponding to the pass band of the filter 12 is converted into a high impedance by impedance matching circuits 13 in pairs. Similarly, when a pass band of the 1st band pass filter 11 is in existence at the outside of the pass band of the 2nd band pass filter 12, a frequency band of the filter 12 corresponding to the pass band of the filter 12 is converted into a high impedance by impedance matching circuits 14 in pairs. Then the matching circuits 13, 14 are connected by common input output terminals 15, 16 to extract the voltage. Through the constitution above, the two-frequency band pass filter not giving effect on each pass band of the filters 11, 12 is obtained.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-321738

(43)公開日 平成8年(1996)12月3日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 H	7/46		H 0 3 H 7/46	A
H 0 1 P	1/203		H 0 1 P 1/203	
	1/213		1/213	M
	5/02		5/02	A
H 0 3 H	7/01		H 0 3 H 7/01	C
審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 10 頁)				

(21)出願番号 特願平7-124746

(22)出願日 平成7年(1995)5月24日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 石田 薫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 小杉 裕昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 石崎 俊雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

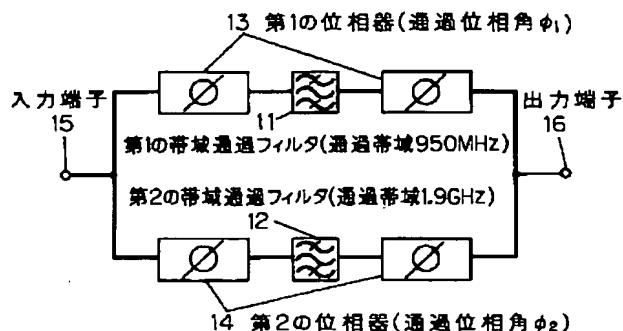
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 二周波数帯域通過フィルタ及び二周波数分波器及び二周波数合成器

(57)【要約】

【目的】 制御信号不要で、かつ全体の挿入損失特性の良い二周波数帯域通過フィルタ及び二周波数分波器（合成器）を提供することを目的とする。

【構成】 第1の帯域通過フィルタ11（通過帯域950MHz）、第2の帯域通過フィルタ12（通過帯域1.9GHz）のそれぞれの入出力端子に第1の位相器（通過位相角 ϕ_1 ）13、第2の位相器（通過位相角 ϕ_2 ）14を接続して、 ϕ_1 を調節して第1のフィルタ11の1.9GHz帯の入出力インピーダンスを高インピーダンス値に変換し、 ϕ_2 を調節して第2のフィルタ12の950MHz帯の入出力インピーダンスを高インピーダンス値に変換することにより、それぞれを共通の入出力端子15、16で接続して取り出すときに、第1のフィルタ11の通過帯域、第2のフィルタ12の通過帯域の各周波数帯域成分が互いに影響せず伝送できる二周波数帯域通過フィルタを得ることができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の通過周波数帯域(f_1)を持つ第1の帯域通過フィルタと、前記第1の周波数帯域とは異なりかつ、前記第1の周波数帯域よりも高い第2の周波数帯域(f_2)を持つ第2の帯域通過フィルタと、前記第1の帯域通過フィルタの入出力にそれぞれ接続して前記第2の周波数帯域(f_2)におけるインピーダンスを高インピーダンス値に変換する第1のインピーダンス整合回路対と、前記第2の帯域通過フィルタの入出力にそれぞれ接続して前記第1の周波数帯域(f_1)におけるインピーダンスを高インピーダンス値に変換する第2のインピーダンス整合回路対とを具備し、それぞれの入力端子、出力端子を接続して共通の入力端子、出力端子とすることによって、前記各々の通過周波数帯域(f_1 、 f_2)の両方を独立に通過させることを特徴とする二周波数帯域通過フィルタ。

【請求項2】第1の通過周波数帯域(f_1)を持つ第1の帯域通過フィルタと、前記第1の周波数帯域とは異なりかつ、前記第1の周波数帯域よりも高い第2の周波数帯域(f_2)を持つ第2の帯域通過フィルタと、前記第1の帯域通過フィルタの入力に接続して前記第2の周波数帯域(f_2)におけるインピーダンスを高インピーダンス値に変換する第1のインピーダンス整合回路と、前記第2の帯域通過フィルタの入力に接続して前記第1の周波数帯域(f_1)におけるインピーダンスを高インピーダンス値に変換する第2のインピーダンス整合回路とを具備し、前記第1、第2の整合回路の接続されていない側の端子を接続して共通の入力端子とし、前記第1、第2の帯域通過フィルタの出力端子をそれぞれ第1の出力端子、第2の出力端子とすることによって、共通に伝送された前記第1、第2の周波数帯域(f_1 、 f_2)の信号を前記入力端子から入力し、各周波数帯域の信号成分をそれぞれ前記第1、第2の出力端子から別々に取り出すことを特徴とする二周波数分波器。

【請求項3】第1の通過周波数帯域(f_1)を持つ第1の帯域通過フィルタと、前記第1の周波数帯域とは異なりかつ、前記第1の周波数帯域よりも高い第2の周波数帯域(f_2)を持つ第2の帯域通過フィルタと、前記第1の帯域通過フィルタの出力に接続して前記第2の周波数帯域(f_2)におけるインピーダンスを高インピーダンス値に変換する第1のインピーダンス整合回路と、前記第2の帯域通過フィルタの出力に接続して前記第1の周波数帯域(f_1)におけるインピーダンスを高インピーダンス値に変換する第2のインピーダンス整合回路とを具備し、前記第1、第2の整合回路の接続されていない側の端子を接続して共通の出力端子とし、前記第1、第2の帯域通過フィルタの入力端子をそれぞれ第1の入力端子、第2の入力端子とすることによって、別々に伝送された前記第1、第2の周波数帯域(f_1 、 f_2)の信号を前記第1、第2の入力端子から入力し、前記出力

2

端子から両周波数成分を共通に取り出すことを特徴とする二周波数合成器。

【請求項4】第1、第2のインピーダンス整合回路として第1、第2の位相器を用いることを特徴とする請求項1記載の二周波数帯域通過フィルタ。

【請求項5】第1、第2のインピーダンス整合回路として第1、第2の伝送線路を用いることを特徴とする請求項1記載の二周波数帯域通過フィルタ。

【請求項6】第1のインピーダンス整合回路として低域通過フィルタ、第2のインピーダンス整合回路として高域通過フィルタを用いることを特徴とする請求項1記載の二周波数帯域通過フィルタ。

【請求項7】第1、第2のインピーダンス整合回路として第1、第2の位相器を用いることを特徴とする請求項2記載の二周波数分波器。

【請求項8】第1、第2のインピーダンス整合回路として第1、第2の伝送線路を用いることを特徴とする請求項2記載の二周波数分波器。

【請求項9】第1のインピーダンス整合回路として低域通過フィルタ、第2のインピーダンス整合回路として高域通過フィルタを用いることを特徴とする請求項2記載の二周波数分波器。

【請求項10】複数の誘電体板を積層した構成で、中央層にシールド電極層を有し、前記シールド層の上側のパタン電極を用いて形成した第1の帯域通過フィルタと第1のインピーダンス整合回路対と、前記シールド電極の下側のパタン電極を用いて形成した第2の帯域通過フィルタと第2のインピーダンス整合回路対を具備し、これらを接続することを特徴とする請求項1記載の二周波数帯域通過フィルタ。

【請求項11】複数の誘電体板を積層した構成で、その中間において縦方向断面にシールド電極を有し、前記シールド電極で分割された一方の側のパタン電極を用いて形成した第1の帯域通過フィルタと第1のインピーダンス整合回路対と、前記シールド電極で分割されたもう一方側のパタン電極を用いて形成した第2の帯域通過フィルタと第2のインピーダンス整合回路対を具備し、これらを接続することを特徴とする請求項1記載の二周波数帯域通過フィルタ。

【請求項12】複数の誘電体板を積層した構成で、中央層にシールド電極層を有し、前記シールド層の上側のパタン電極を用いて形成した第1の帯域通過フィルタと第1のインピーダンス整合回路と、前記シールド電極の下側のパタン電極を用いて形成した第2の帯域通過フィルタと第2のインピーダンス整合回路を具備し、これらを接続することを特徴とする請求項2記載の二周波数分波器。

【請求項13】複数の誘電体板を積層した構成で、その中間において縦方向断面にシールド電極を有し、前記シールド電極で分割された一方の側のパタン電極を用いて

形成した第1の帯域通過フィルタと第1のインピーダンス整合回路と、前記シールド電極で分割されたもう一方側のパタン電極を用いて形成した第2の帯域通過フィルタと第2のインピーダンス整合回路を具備し、これらを接続することを特徴とする請求項2記載の二周波数分波器。

【請求項14】8枚の誘電体板を積層した構成で、上から1枚目、4枚目、7枚目にシールド電極を有し、2枚目と3枚目の電極パタンで第1の帯域通過フィルタとその入出力に接続する低域通過フィルタを形成し、5枚目、6枚目の電極パタンで第2の帯域通過フィルタとその入出力に接続する高域通過フィルタを形成することを特徴とする請求項6記載の二周波数帯域通過フィルタ。

【請求項15】5枚の誘電体板を積層した構成で、上から1枚目、4枚目にシールド電極を有し、2枚目と3枚目の電極パタンで第1の帯域通過フィルタとその入出力に接続する低域通過フィルタと第2の帯域通過フィルタとその入出力に接続する高域通過フィルタを形成し、前記第1の帯域通過フィルタと前記第2の帯域通過フィルタの間にシールド電極を形成することを特徴とする請求項6記載の二周波数帯域通過フィルタ。

【請求項16】8枚の誘電体板を積層した構成で、上から1枚目、4枚目、7枚目にシールド電極を有し、2枚目と3枚目の電極パタンで第1の帯域通過フィルタとその入力あるいは出力に接続する低域通過フィルタを形成し、5枚目、6枚目の電極パタンで第2の帯域通過フィルタとその入力あるいは出力に接続する高域通過フィルタを形成することを特徴とする請求項9記載の二周波数分波器。

【請求項17】5枚の誘電体板を積層した構成で、上から1枚目、4枚目にシールド電極を有し、2枚目と3枚目の電極パタンで第1の帯域通過フィルタとその入力あるいは出力に接続する低域通過フィルタと第2の帯域通過フィルタとその入力あるいは出力に接続する高域通過フィルタを形成し、前記第1の帯域通過フィルタと前記第2の帯域通過フィルタの間にシールド電極を形成することを特徴とする請求項9記載の二周波数分波器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は二周波数帯域通過フィルタ及び二周波数分波器及び二周波数合成器に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、移動体通信機の開発が盛んになり、様々な周波数帯のシステムが運用されるようになってきた。そこで、通信機の無線部においても複数の周波数帯の信号を同一回路で扱う必要性が生まれてきている。中でも無線回路において重要な回路素子である帯域通過フィルタと周波数分波器（合成器）は複数の周波数帯を扱うには種々の困難を伴う。

【0003】以下、図面を参照しながら、まず、従来例

の2周波数帯域を通過させることのできる二周波数帯域通過フィルタについて説明する。図12は従来例の二周波数帯域通過フィルタの主要部回路図である。図において121は周波数通過帯域950MHzの第1の帯域通過フィルタで、122は周波数通過帯域1.9GHzの第2の帯域通過フィルタである。共通入力端子124と共通出力端子125とこれらのフィルタの入出力端子とをそれぞれフィルタ切替スイッチ123で接続して、これらのスイッチを同期して第1のあるいは第2のフィルタ側へ切替えることにより全体の通過帯域を切替えることができる。

【0004】次に、従来例の二周波数分波器について説明する。図13は従来例の二周波数分波器の主要部回路図である。図において131周波数通過帯域950MHzの第1の帯域通過フィルタで、132は周波数通過帯域1.9GHzの第2の帯域通過フィルタである。共通入力端子134とこれらの各フィルタの入力端子を出力切替スイッチ133で切替えることにより、第1の出力端子135に950MHz帯の周波数成分、第2の出力端子136に1.9GHz帯の周波数成分を取り出すことが可能となる。また、入力と出力を入れ換えることで二周波数合成器を構成することもできる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来例の構成では二周波数帯域通過フィルタ及び二周波数分波器（合成器）のいずれにおいても切替スイッチの制御信号が必要となる。さらに切替スイッチの損失により全体の挿入損失特性も劣化するおそれがある。

【0006】本発明は上記従来の問題点を改善するためになされたもので、切替スイッチを使用せずに受動素子を用いて上記の特性を満足させるため、制御信号不要で、かつ、全体の挿入損失特性の良い二周波数帯域通過フィルタ及び二周波数分波器（合成器）を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の二周波数帯域通過フィルタは第1、第2の帯域通過フィルタの入出力端子に接続されたインピーダンス整合回路対とその両端を共通入出力端子で接続した構成である。

【0008】また、二周波数分波器（合成器）は第1、第2の帯域通過フィルタとそれぞれの入力（出力）端子に接続されたインピーダンス整合回路と整合回路の反対側を共通の入力（出力）端子で接続し、残りの各帯域通過フィルタの出力（入力）端子をそのまま取り出す構成である。

【0009】

【作用】本発明の二周波数帯域通過フィルタは上記の構成において、第1の帯域通過フィルタの通過帯域外に、第2の帯域通過フィルタの通過帯域が存在する際に、第

5

1の帯域通過フィルタの入出力端子に接続したインピーダンス整合回路対によって、第1の帯域通過フィルタの第2の帯域通過フィルタの通過帯域に対応する周波数帯を高インピーダンスに変換する。同様に第2の帯域通過フィルタの通過帯域外に、第1の帯域通過フィルタの通過帯域が存在する際に、第2の帯域通過フィルタの入出力端子に接続したインピーダンス整合回路対によって、第2の帯域通過フィルタの第1の帯域通過フィルタの通過帯域に対応する周波数帯を高インピーダンスに変換する。これらを共通入出力端子で接続することによって、第1、第2のそれぞれの通過帯域に影響しない二周波数帯域通過フィルタを得る。

【0010】また、本発明の二周波数分波器（合成器）は上記の構成において、二周波数帯域通過フィルタと同様のインピーダンス変換を行なうが、それを分波器のときは入力側のみ、合成器の時は出力側の方に用いてそれぞれを共通端子で接続し、もう一方はそのまま出力（入力）端子第1、第2とすることで、分波器の場合は共通入力端子に共通に伝送される複数の周波数帯成分の信号を各帯域通過フィルタの通過帯域ごとに各フィルタの損失のみで分離し、合成器の場合は各帯域通過フィルタの通過帯域ごとの周波数成分を各フィルタの損失のみで合成する作用を持つ。

【0011】

【実施例】以下図面を参照しながら本発明の第1の実施例の二周波数帯域通過フィルタについて説明する。図1は本発明の第1の実施例の二周波数帯域通過フィルタの主要部ブロック図、図2～図6は本実施例を説明するための補助図である。図1において11は通過帯域950MHz帯の第1の帯域通過フィルタ、12は通過帯域1.9GHz帯の第2の帯域通過フィルタ、13は通過位相角 $\phi 1$ の第1の位相器、14は通過位相角 $\phi 2$ の第2の位相器、15は共通の入力端子、16は共通の出力端子である。

【0012】次にその動作を説明する。図2(a)

(b)に第1、第2の各フィルタの入出力インピーダンスをスミスチャートにプロットしたものを示す。一般に帯域通過フィルタは通過帯域内においては特性インピーダンスに整合しているため、チャートの中心に近いインピーダンス特性を持つが、通過帯域外においてはチャートの外側に付くようなインピーダンス特性を持っている。図3に第1、第2の各フィルタの通過特性を示す。これらの各フィルタを単純に並列接続して、入出力端子を共通に接続すると、例えば第1のフィルタ11の通過帯域の信号が第2のフィルタ12のその帯域のインピーダンスが低いためにそちらへと流れ込んで損失するので、図4に示すような通過特性となり、挿入損失が劣化してフィルタ特性が崩れてしまう。そこで従来は図12の従来例に示すような切替スイッチ123を用いて、各フィルタのアイソレーションを取っている。本実施例では、

6

は、従来例のような制御信号の必要な切替スイッチを使用せず、各フィルタの入出力端子に通過位相角 $\phi 1$ 、 $\phi 2$ の位相器を接続する。図5(a)に示すように第1のフィルタ11において第2のフィルタ12の通過帯域1.9GHz帯のインピーダンスが高インピーダンス値となるように、第1の位相器13の位相角 $\phi 1$ の大きさを適当な角度に調整する。同様に図5(b)に示すように第2のフィルタ12において第1のフィルタ11の通過帯域950MHz帯のインピーダンスが高インピーダンス値となるように、第2の位相器14の位相角 $\phi 2$ の大きさを適当な角度に調整する。これらを並列接続して共通の入力端子15、出力端子16で接続する。この場合には第2のフィルタ側の950MHz帯のインピーダンスが開放に近い高インピーダンス値となるため第2のフィルタ側への950MHz帯成分の洩れはほとんどなく第1のフィルタの挿入損失特性も保存される。同様に第1のフィルタ側の1.9GHz帯のインピーダンスが開放に近い高インピーダンス値となるため第1のフィルタ側への1.9GHz帯成分の洩れはほとんどなく第2のフィルタの挿入損失特性も保存される。このため全体の通過特性は図6に示すような特性となる。

【0013】また、図7に本発明の第2の実施例の二周波数分波器を示す。図7において71は通過帯域950MHz帯の第1の帯域通過フィルタ、72は通過帯域1.9GHz帯の第2の帯域通過フィルタ、73は通過位相角 $\phi 1$ の第1の位相器、74は通過位相角 $\phi 2$ の第2の位相器、75は共通の入力端子、76は第1の出力端子、77は第2の出力端子である。これに関しては前述した第1の実施例と同じ原理で第1のフィルタ71において第2のフィルタ72の通過帯域1.9GHz帯のインピーダンスが高インピーダンス値となるように、第1の位相器73の位相角 $\phi 1$ の大きさを適当な角度に調整し、第2のフィルタ72において第1のフィルタ71の通過帯域950MHz帯のインピーダンスが高インピーダンス値となるように、第2の位相器74の位相角 $\phi 2$ の大きさを適当な角度に調整することで共通の入力端子75から第2のフィルタ側への1.9GHz帯成分の洩れがほとんどなく、第1のフィルタ側への950MHz帯成分の洩れがほとんどなくなる。これにより第1の出力端子76には950MHz帯成分のみが第1のフィルタの伝送損失だけで取り出せ、第2の出力端子77には1.9GHz帯成分のみがフィルタの伝送損失だけで取り出せるような二周波数分波器が構成できる。

【0014】次に本発明の第3の実施例の二周波数帯域通過フィルタについて説明する。図8は本発明の第3の実施例の二周波数帯域通過フィルタの主要部ブロック図である。81、82は第1の実施例と同じ定義の第1、第2の帯域通過フィルタ、83は電気長L1の第1の伝送線路、84は電気長L2の第2の伝送線路、85、86は共通の入力端子、87、88は共通の出力端子である。第1の実施例と

同様に第1のフィルタ81において1.9GHz帯のインピーダンスが高インピーダンス値となるように、第1の伝送線路83の電気長L1の大きさを適当な長さに調整し、第2のフィルタ82において950MHz帯のインピーダンスが高インピーダンス値となるように、第2の伝送線路84の電気長L2の大きさを適当な長さに調整することによって第1の実施例と同様の効果を得ることができる。また、図9に本発明の第4の実施例の二周波数分波器を示す。前述の第2の実施例の位相器を伝送線路にした構成で第3の実施例に示したのと同じ原理で第2の実施例と同様の効果を得ることができる。

【0015】次に本発明の第5の実施例の二周波数帯域通過フィルタについて説明する。図10は本発明の第5の実施例の二周波数帯域通過フィルタの主要部ブロック図である。101、102は第1の実施例と同じ定義の第1、第2の帯域通過フィルタ、103は通過帯域950MHz帯の低域通過フィルタ、104は通過帯域1.9GHz帯の高域通過フィルタ、105、106は共通の入力端子、出力端子である。第1の実施例と同様に第1のフィルタ101において1.9GHz帯のインピーダンスが高インピーダンス値となるように、低域通過フィルタ103のコンデンサ、コイル等の回路素子の素子値を調節して、1.9GHz帯の通過位相角の大きさを適当な角度にする。さらに、第2のフィルタ102においても950MHz帯のインピーダンスが高インピーダンス値とするように、高域通過フィルタ104のコンデンサ、コイル等の回路素子の素子値を調節して、950MHz帯の通過位相角の大きさを適当な角度にすることによって第1の実施例と同様の効果を得ることができる。また、図11に本発明の第6の実施例の二周波数分波器を示す。前述の第2の実施例の位相器を低域通過フィルタと高域通過フィルタにした構成で第5の実施例に示したのと同じ原理で第2の実施例と同様の効果を得ることができる。

【0016】ここで、第5、第6の実施例においては低域通過フィルタと広域通過フィルタとして集中定数回路素子を用いたが、これは分布定数回路を用いて構成しても同様の効果が得られる。

【0017】次に、図12に第7の実施例として、第5の実施例の二周波数帯域通過フィルタの誘電体積層一体化の実現例を示す。図12に示した例は2つの帯域通過フィルタを上下に重ね合わせて一体化した例である。図12において12a~12hは第1層から8層までの誘電体層で、12i、12j及び12oは第1、2及び第3の接地シールド層、12k、12m及び12nは第1から第4のボタン層である。12iの部分が先端を短絡した2本の4分の1波長共振器とこれらを結合させるための対向電極で形成したコンデンサ等により構成される第1の帯域通過フィルタ、12jの部分が12iに含まれる共振器と異なった共振周波数を持つ2本の

4分の1波長共振器とこれらを結合させるための対向電極で形成したコンデンサ等により構成される第2の帯域通過フィルタ、12kの部分が対向電極で形成した接地コンデンサと線路の引き回しで形成した直列のコイルで構成される低域通過フィルタ、12lの部分が対向電極で形成した直列コンデンサと線路の引き回しで形成した接地コイルで構成される高域通過フィルタ、12mが入力端子、12nが出力端子、12oは接地電極である。本構成において第5の実施例と同様の効果により二周波数帯域通過フィルタを実現でき、一体化することにより回路規模の小型化を実現することも可能となる。

【0018】次に、図13に第8の実施例として、第5の実施例の二周波数帯域通過フィルタの誘電体積層一体化の第7の実施例とは異なる実現例を示す。本実施例は2つの帯域通過フィルタを横に並べて一体化したものである。図13において13a~13eは第1層から5層までの誘電体層で、13f及び13iは第1、第2の接地シールド層、13g及び13hは第1、第2のボタン層である。13iの部分が第1の帯域通過フィルタ、13jの部分が第2の帯域通過フィルタ、13kの部分が低域通過フィルタ、13lの部分が高域通過フィルタ、13mが入力端子、13nが出力端子、13oが接地電極、13pが内部シールド電極である。第7の実施例も第5の実施例と同様の効果により二周波数帯域通過フィルタを実現することができる。さらに第7の実施例と同様に回路規模の小型化を実現し、第7の実施例よりも表面積は大きくなるものの高さを小さく構成することが可能となる。移動体通信等の携帯機では特に表面積よりも特に高さが小さいことが求められることが多く、本実施例はこういった適用例に有用である。

【0019】また、図14に第9の実施例として、第6の実施例の二周波数分波器の誘電体積層一体化の実現例を示す。図14に示した例は2つの帯域通過フィルタを上下に重ね合わせて一体化した例である。図14において14a~14hは第1層から8層までの誘電体層で、14i、14j及び14oは第1、2及び第3の接地シールド層、14k、14l、14m及び14nは第1から第4のボタン層である。14iの部分が第1の帯域通過フィルタ、14jの部分が第2の帯域通過フィルタ、14kの部分が低域通過フィルタ、14lの部分が高域通過フィルタ、14mが入力端子、14nが第1の出力端子、14oが第2の出力端子、14pは接地電極である。本構成において第6の実施例と同様の効果により二周波数分波器を実現でき、一体化することにより回路規模の小型化を実現することも可能となる。同様に図15は第10の実施例として、第6の実施例の二周波数分波器の誘電体積層一体化の第9の実施例とは異なる実現例を示す。本実施例は2つの帯域通過フィルタを横に並べて一体化したものである。構成はだい8の実施例とほとんど同じで、15fが第1の出力端子、15gが第2の

出力端子である。本構成においても第6の実施例と同様の効果により二周波数分波器を実現でき、一体化することにより回路規模の小型化を実現することも可能となる。さらに第9の実施例よりも表面積は大きくなるものの高さを小さくすることができ、携帯電話等に有用であるのは先述の通りである。

【0020】なお、第7から第10の実施例において、帯域通過フィルタは2つの先端短絡型4分の1波長共振器で構成したものをを用いたが、共振器の数は3以上の複数でもよく、共振器を用いない別の構成のものでも同様の効果を得ることが可能である。

【0021】また、第2、第4、第6、第9及び第10の実施例においていずれも分波器について説明したが、入力と出力を入れ換えることで合成器が得られることは明らかである。

【0022】なお、本実施例においては第1、第2の帯域通過フィルタの通過帯域として、説明の簡素化のために950MHz帯と1.9GHz帯の周波数を用いたが、第1のフィルタの通過帯域の周波数よりも第2のフィルタの通過帯域の周波数が高くかつ、実施例に既に記述したような周波数の条件を満足していれば、いかなる二周波数の組合せにおいても実現可能であることは言うまでもない。

【0023】さらに、本実施例では二周波数における帯域通過フィルタと分波器、合成器について述べたが、同様の技術を用いれば異なる三周波数以上の複数周波数に対応した複数周波数帯域通過フィルタ、並びに複数周波数分波器、合成器が構成できる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の二周波数帯域通過フィルタは基本的構成として、第1、第2の帯域通過フィルタと、第1、第2の帯域通過フィルタの入出力に接続する第1、第2のインピーダンス整合回路対を備え、第1、第2の帯域通過フィルタの入出力インピーダンスを変換して接続することにより、制御信号不要で、かつ全体の挿入損失の小さな二周波数帯域通過フィルタを実現できる。

【0025】さらに、二周波数分波器（合成器）においては、第1、第2の帯域通過フィルタの入力（出力）にのみ第1、第2のインピーダンス整合回路を接続することにより、制御信号不要で、かつ全体の挿入損失の小さな二周波数分波器（合成器）を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の二周波数帯域通過フィルタの主要部ブロック図

【図2】同第1の実施例の動作を説明する第1、第2の帯域通過フィルタのインピーダンス図

【図3】同第1の実施例の動作を説明する第1、第2の帯域通過フィルタの特性図

【図4】同第1の実施例の他の動作状態を説明する特性図

【図5】同第1の実施例の動作を説明するインピーダンス変換後の第1、第2の帯域通過フィルタの特性図

【図6】同第1の実施例の二周波数帯域通過フィルタの特性図

【図7】本発明の第2の実施例の二周波数分波器の主要部ブロック図

【図8】本発明の第3の実施例の二周波数帯域通過フィルタの主要部ブロック図

【図9】本発明の第4の実施例の二周波数分波器の主要部ブロック図

【図10】本発明の第5の実施例の二周波数帯域通過フィルタの主要部ブロック図

【図11】本発明の第6の実施例の二周波数分波器の主要部ブロック図

【図12】本発明の第7の実施例の二周波数帯域通過フィルタの構成図

【図13】本発明の第8の実施例の二周波数帯域通過フィルタの構成図

【図14】本発明の第9の実施例の二周波数分波器の構成図

【図15】本発明の第10の実施例の二周波数分波器の構成図

【図16】従来例の二周波数帯域通過フィルタの主要部ブロック図

【図17】従来例の二周波数分波器の主要部ブロック図

【符号の説明】

11 第1の帯域通過フィルタ

12 第2の帯域通過フィルタ

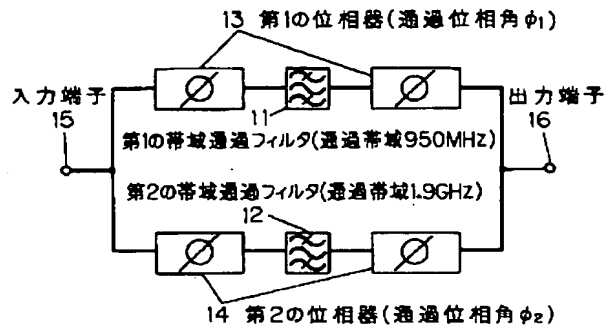
13 第1の位相器

14 第2の位相器

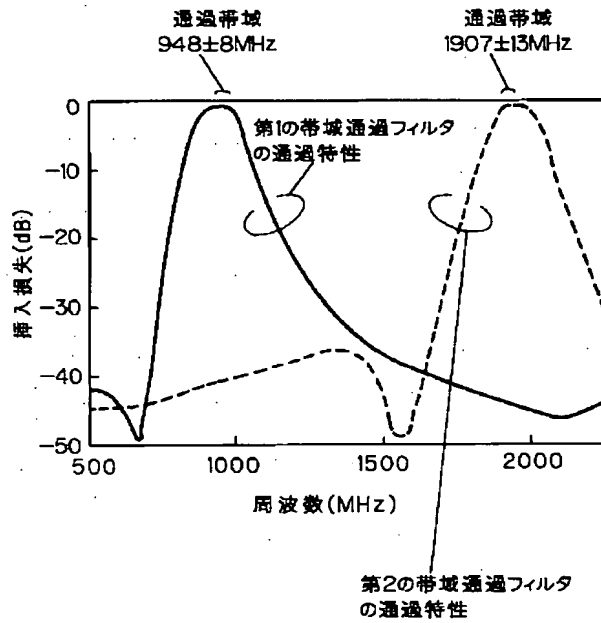
15 入力端子

16 出力端子

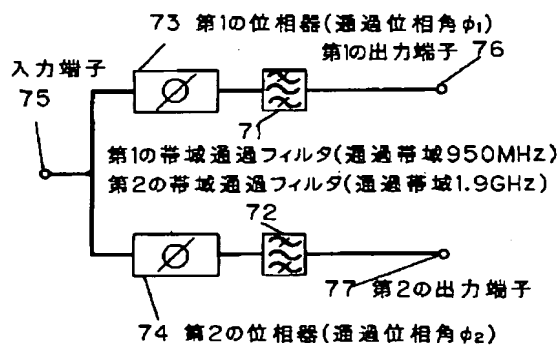
【図1】



【図3】

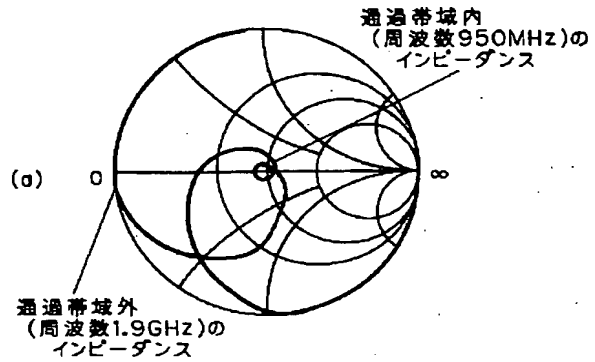


【図7】

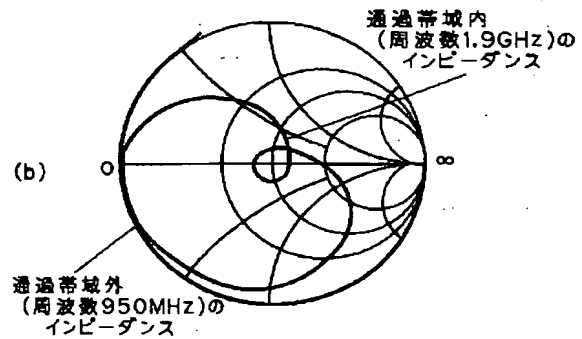


【図2】

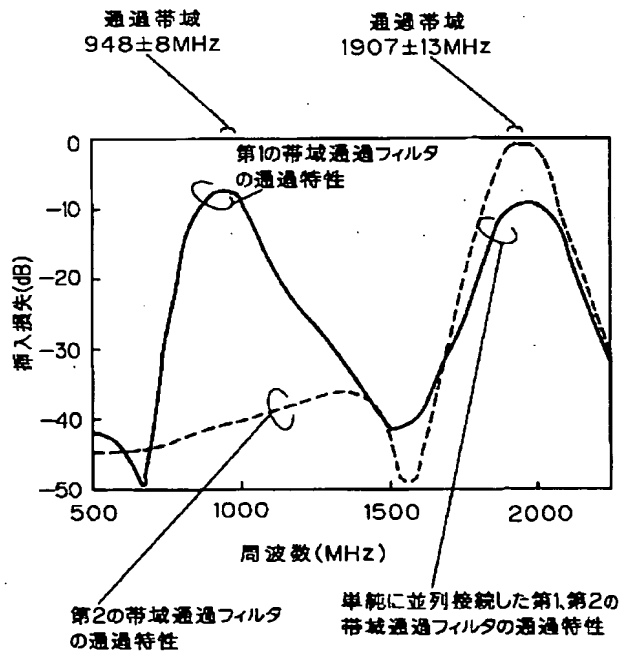
第1の帯域通過フィルタの入出力インピーダンス



第2の帯域通過フィルタの入出力インピーダンス



【図4】

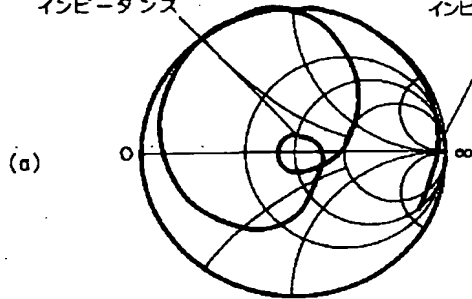


【図5】

第1のインピーダンス整合回路まで含んだ
第1の帯域通過フィルタの入出力インピーダンス

通過帯域内
(周波数950MHz)の
インピーダンス

通過帯域外
(周波数1.9GHz)の
インピーダンス

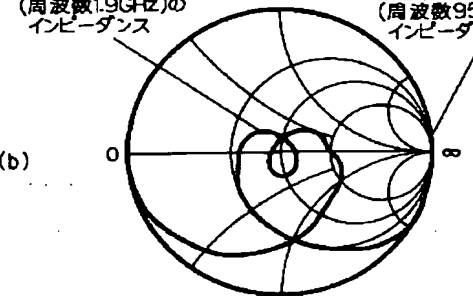


(a)

第2のインピーダンス整合回路まで含んだ
第2の帯域通過フィルタの入出力インピーダンス

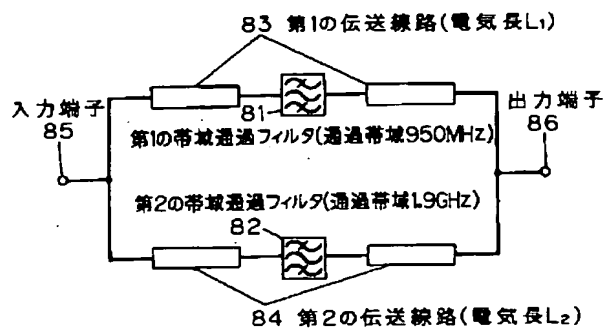
通過帯域内
(周波数1.9GHz)の
インピーダンス

通過帯域外
(周波数950MHz)の
インピーダンス

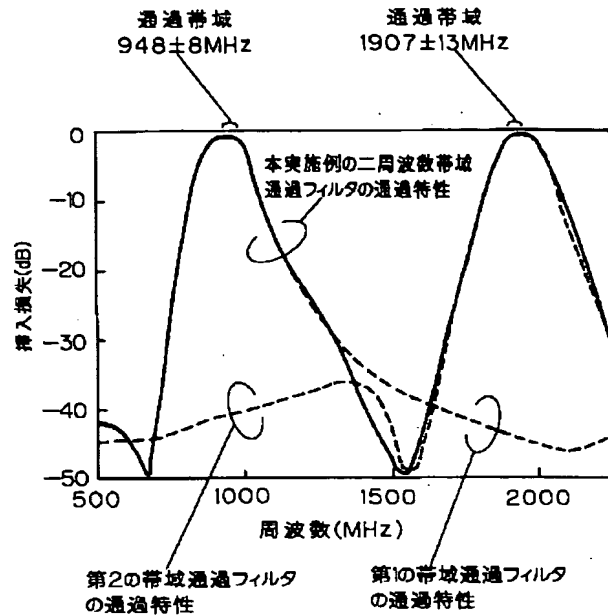


(b)

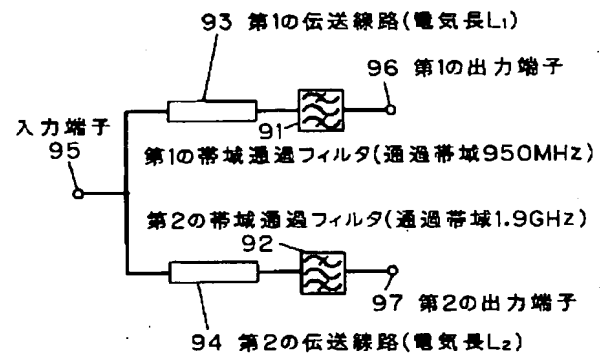
【図8】



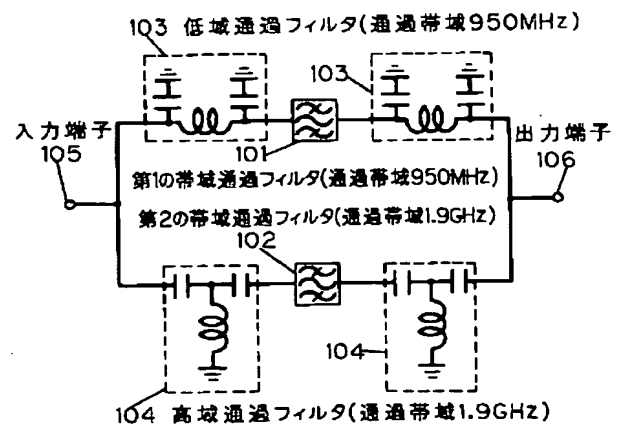
【図6】



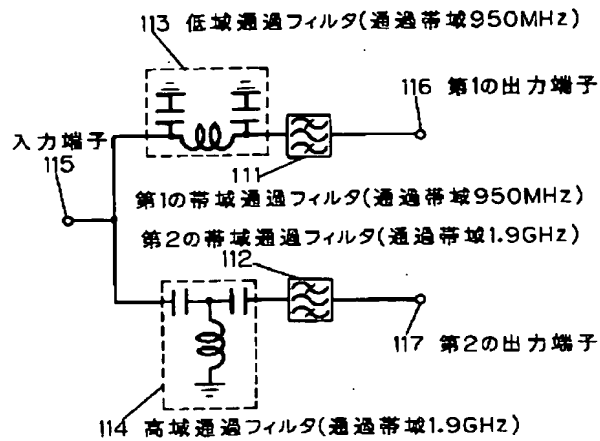
【図9】



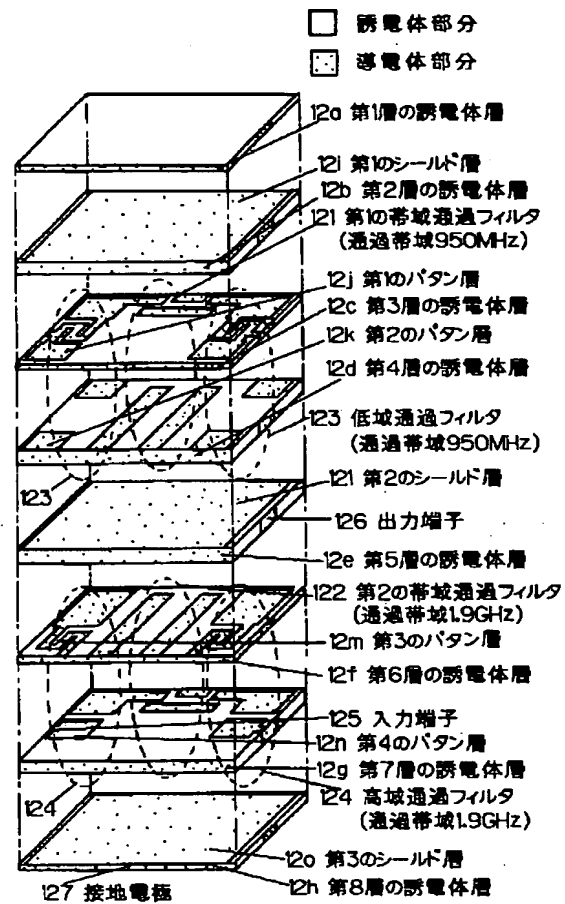
【図10】



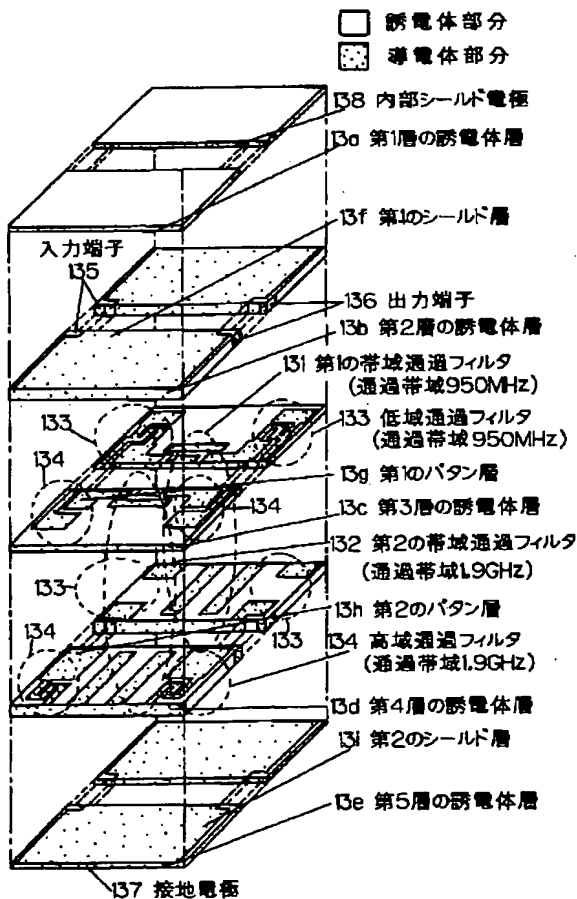
【図11】



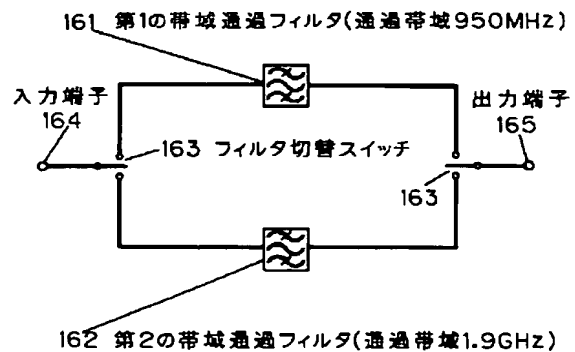
【図12】



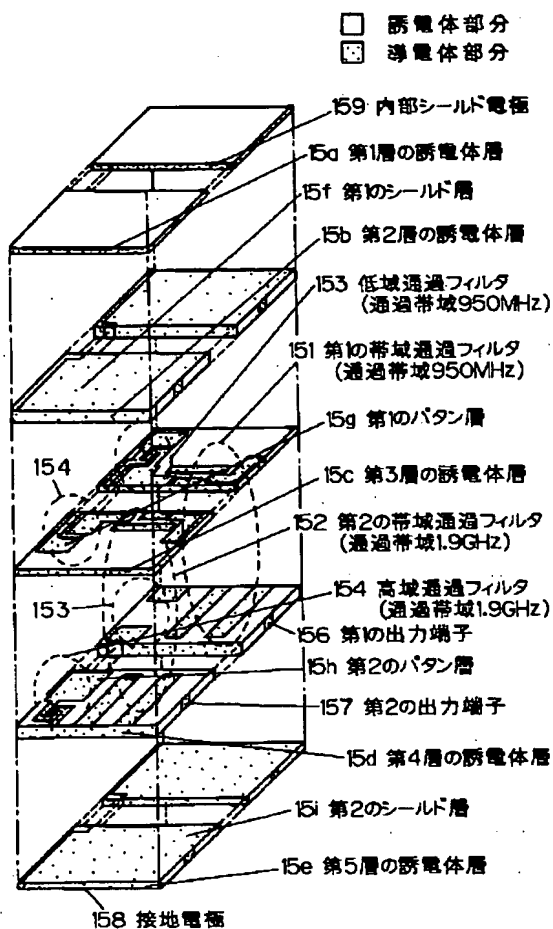
【図13】



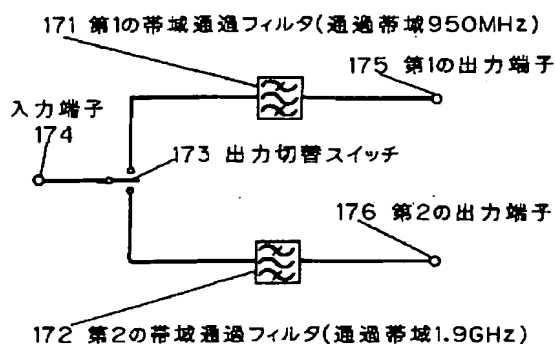
【図16】



【图 15】



【图 17】



フロントページの続き

(72)発明者 森永 洋一
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内